

539749

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/055368 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F04B 1/04**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004134
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Dezember 2003 (16.12.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 59 178.4 18. Dezember 2002 (18.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
02, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAIER, Ulrich**  
[DE/DE]; Kreuzstrasse 3, 72766 Reutlingen (DE).

**KOEHLER, Achim** [DE/DE]; Lortzingstrasse 2, 71254  
Ditzingen (DE). **AMBROCK, Sascha** [DE/DE]; Haupt-  
strasse 61/2, 70839 Gerlingen (DE). **BAUER, Peter**  
[DE/DE]; Stettiner Strasse 7, 71254 Ditzingen (DE).  
**CAROLI, Vittorio** [IT/DE]; Aldinger Strasse 51, 71638  
Ludwigsburg (DE).

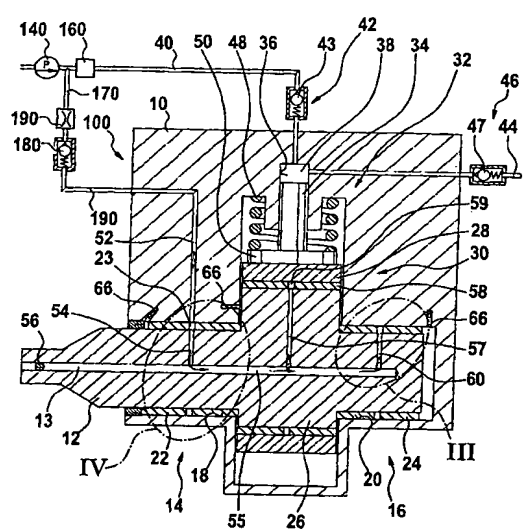
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 02, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, IN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH PRESSURE PUMP FOR A FUEL INJECTION DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: HOCHDRUCKPUMPE FÜR EINE KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG EINER BRENNKRAFTMA-  
SCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a high pressure pump which comprises a body (10) and at least one pumping element (10) which is arranged therein and provided a pumping piston (34) actuated by means of a transmitting element (28) in a reciprocating movement produced by a driven shaft (12) which is rotationally arranged in said body (10) by means of at least one bearing point (14, 16). Said drive shaft (12) comprises an eccentric segment (26) on which a transmission element (28) is rotationally arranged by means of a bearing point (30). Lubrication fuel is supplied to the bearing point (30) of the transmission element (28) on the eccentric segment (26) of the drive shaft (12) by means of a system of channels (54, 55, 57) therethrough.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/055368 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse (10) auf, in dem wenigstens ein Pumpenelement (32) angeordnet ist, das einen durch eine im Gehäuse (10) über wenigstens eine Lagerstelle (14,16) drehbar gelagerte Antriebswelle (12) über ein Übertragungselement (28) in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (34) aufweist, wobei die Antriebswelle (12) einen Exzenterabschnitt (26) aufweist, auf dem das Übertragungselement (28) über eine Lagerstelle (30) drehbar gelagert ist. Der Lagerstelle (30) des Übertragungselements (28) auf dem Exzenterabschnitt (26) der Antriebswelle (12) wird über ein durch die Antriebswelle (12) verlaufendes Kanalsystem (54,55,57) Kraftstoff zur Schmierung zugeführt.

5

Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer  
Brennkraftmaschine

Stand der Technik

10

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

15

Eine solche Hochdruckpumpe ist durch die DE 198 48 035 A1 bekannt. Diese Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse auf, in dem wenigstens ein Pumpenelement angeordnet ist, das einen Pumpenkolben aufweist, der durch eine im Gehäuse drehbar gelagerte Antriebswelle über ein Übertragungselement in Form eines Polygonrings in einer Hubbewegung angetrieben wird.

20

Die Antriebswelle weist einen Exzenterabschnitt auf, auf dem das Übertragungselement über eine Lagerbuchse drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle ist über zwei Lagerstellen mit jeweils einer Lagerbuchse im Gehäuse gelagert. Eine Schmierung der Lagerstelle des Übertragungselements auf dem Exzenterabschnitt der Antriebswelle sowie der Lagerstellen der Antriebswelle im Gehäuse erfolgt durch den im Inneren des Gehäuses vorhandenen Kraftstoff. Wenn durch die

25

Hochdruckpumpe Kraftstoff unter sehr hohem Druck gefördert wird, so ergeben sich entsprechend hohe Belastungen insbesondere für die Lagerstelle des Übertragungselements und auch für die Lagerstellen der Antriebswelle, so dass die Schmierung durch den im Inneren des Gehäuses vorhandenen Kraftstoff nicht mehr ausreicht und die Lagerstellen einen hohen Verschleiß aufweisen.

30

35

Vorteile der Erfindung

- 2 -

Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Schmierung zumindest der Lagerstelle des Übertragungselements auf dem Exzenterabschnitt der Antriebswelle mit geringem

5 konstruktivem Aufwand verbessert ist, so dass durch die Hochdruckpumpe Kraftstoff unter sehr hohem Druck gefördert werden kann, bei geringem Verschleiß der Lagerstelle.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte

10 Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 3 wird auch die Schmierung der wenigstens einen Lagerstelle der Antriebswelle verbessert. Die Ausbildung gemäß Anspruch 4 und 5 ermöglicht eine weiter verbesserte

15 Schmierung der Lagerstelle durch eine verbesserte Verteilung des Kraftstoffes an der Lagerstelle. Die Ausbildung gemäß Anspruch 6 ermöglicht eine einfache Herstellung des Kanalsystems in der Antriebswelle. Die Ausbildung gemäß Anspruch 7 und 8 ermöglicht eine Zuführung von Kraftstoff in

20 das Kanalsystem der Antriebswelle auf einfache Weise durch eine Lagerstelle der Antriebswelle.

#### Zeichnung

25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine mit einer Hochdruckpumpe, Figur 2 die Hochdruckpumpe in

30 vergrößerter Darstellung in einem Längsschnitt, Figur 3 einen in Figur 2 mit III bezeichneten Ausschnitt mit einer Lagerstelle der Hochdruckpumpe in vergrößerter Darstellung und Figur 4 einen in Figur 2 mit IV bezeichneten Ausschnitt mit einer Lagerstelle der Hochdruckpumpe in vergrößerter

35 Darstellung.

- 3 -

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine dargestellt, die eine selbstzündende Brennkraftmaschine ist. Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist eine Hochdruckpumpe 100 auf, durch die Kraftstoff unter Hochdruck bis zu 2000 bar in einen Speicher 110 gefördert wird. Vom Speicher 110 führen Leitungen 120 zu an den Zylindern der Brennkraftmaschine angeordneten Injektoren 130 ab, durch die Kraftstoff in den Brennraum der Zylinder eingespritzt wird. Durch eine Förderpumpe 140 wird Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter 150 zur Saugseite der Hochdruckpumpe 100 gefördert. Durch die Förderpumpe 140 wird ein Druck von beispielsweise etwa 2 bis 10 bar erzeugt. Zwischen der Förderpumpe 140 und der Hochdruckpumpe 100 kann eine Kraftstoffzumesseinrichtung 160 angeordnet sein, durch die der Zufluss von Kraftstoff von der Förderpumpe 140 zur Hochdruckpumpe 100 variabel einstellbar ist. Von der Verbindung zwischen der Förderpumpe 140 und der Hochdruckpumpe 100 zweigt eine Schmierverbindung 170 zu einem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 100 ab, wobei die Hochdruckpumpe 100 und deren Antriebsbereich nachfolgend näher erläutert wird. In der Schmierverbindung 170 ist ein Druckventil 180 angeordnet, das die Schmierverbindung 170 erst bei Überschreiten eines vorgegebenen Drucks freigibt. Der Durchfluss durch die Schmierverbindung 170 ist vorzugsweise durch eine Drosselstelle 190 begrenzt.

In Figur 2 ist die Hochdruckpumpe 100 vergrößert dargestellt. Die Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse 10 auf, das mehrteilig ausgebildet ist und in dem eine Antriebswelle 12 angeordnet ist. Die Antriebswelle 12 ist im Gehäuse 10 über zwei in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 voneinander beabstandete Lagerstellen 14 und 16 drehbar gelagert. Die Lagerstellen 14,16 können in verschiedenen Teilen des Gehäuses 10 angeordnet sein. Im Bereich der

- 4 -

Lagerstellen 14,16 weist das Gehäuse 10 jeweils eine Bohrung 18,20 auf, in der die Antriebswelle 12 über jeweils eine Lagerbuchse 22,24 gelagert ist.

5 In einem zwischen den beiden Lagerstellen 14,16 liegenden Bereich weist die Antriebswelle 12 einen Exzenterabschnitt 26 auf, auf dem ein Übertragungselement 28 in Form eines Polygonrings über eine Lagerstelle 30 drehbar gelagert ist. Die Hochdruckpumpe 100 weist wenigstens ein, vorzugsweise  
10 mehrere im Gehäuse 10 angeordnete Pumpenelemente 32 mit jeweils einem Pumpenkolben 34 auf, der durch das Übertragungselement 28 in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 angetrieben wird. Der Pumpenkolben 34 ist  
15 in einer Zylinderbohrung 36 im Gehäuse 10 oder einem Einsatz im Gehäuse 10 dicht verschiebbar geführt und begrenzt mit seiner dem Übertragungselement 28 abgewandten Stirnseite in der Zylinderbohrung 36 einen Pumpenarbeitsraum 38. Der Pumpenarbeitsraum 38 weist über einen im Gehäuse 10  
20 verlaufenden Kraftstoffzulaufkanal 40 eine Verbindung mit der Förderpumpe 140 auf. An der Mündung des Kraftstoffzulaufkanals 40 in den Pumpenarbeitsraum 38 ist ein in den Pumpenarbeitsraum 38 öffnendes Einlassventil 42 angeordnet, das ein federbelastetes Ventilglied 43 aufweist.  
25 Der Pumpenarbeitsraum 38 weist ausserdem über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffablaufkanal 44 eine Verbindung mit dem Speicher 110 auf. An der Mündung des Kraftstoffablaufkanals 44 in den Pumpenarbeitsraum 38 ist ein aus dem Pumpenarbeitsraum 38 öffnendes Auslassventil 46  
30 angeordnet, das ebenfalls ein federbelastetes Ventilglied 47 aufweist.

Der Pumpenkolben 34 wird durch eine vorgespannte Feder 48 mit seinem Kolbenfuss 50 in Anlage am Übertragungselement 28  
35 gehalten. Bei der Drehbewegung der Antriebswelle 12 wird das Übertragungselement 28 nicht mit dieser mitbewegt, führt

- 5 -

jedoch aufgrund des Exzenterabschnitts 26 eine Bewegung senkrecht zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 aus, die die Hubbewegung des Pumpenkolbens 34 bewirkt. Beim Saughub des Pumpenkolbens 34, bei dem sich dieser radial nach innen bewegt, wird der Pumpenarbeitsraum 38 durch den Kraftstoffzulaufkanal 40 bei geöffnetem Einlassventil 42 mit Kraftstoff befüllt, wobei das Auslassventil 46 geschlossen ist. Beim Förderhub des Pumpenkolbens 34, bei dem sich dieser radial nach aussen bewegt, wird durch den Pumpenkolben 34 Kraftstoff unter Hochdruck durch den Kraftstoffablaufkanal 44 bei geöffnetem Auslassventil 46 zum Speicher 110 gefördert, wobei das Einlassventil 42 geschlossen ist.

Die von der Förderpumpe 140 herführende Schmierverbindung 170 verläuft im Gehäuse 10 in einem Kanal 52, der am Aussenmantel der Antriebswelle 12 mündet. In der Antriebswelle 12 ist ein Kanalsystem ausgebildet, in das der Kanal 52 mündet und durch das Kraftstoff unter Druck zur Lagerstelle 30 des Übertragungselements 28 auf dem Exzenterabschnitt 26 der Antriebswelle 12 geleitet wird, wo der Kraftstoff aus dem Kanalsystem austritt und die Lagerstelle 30 schmiert. Das Kanalsystem in der Antriebswelle 12 weist einen ersten Kanalabschnitt 54 auf, der beispielsweise zumindest annähernd radial zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 verläuft und als eine vom Aussenmantel der Antriebswelle 12 her in diese eingebrachte Bohrung ausgebildet ist, die etwa bis zur Mitte der Antriebswelle 12 reicht. Der erste Kanalabschnitt 54 mündet am Aussenmantel der Antriebswelle 12 in einer Ebene, in der auch die Mündung des Kanals 52 im Gehäuse 10 liegt. An den ersten Kanalabschnitt 54 schliesst sich ein zweiter Kanalabschnitt 55 an, der in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 verläuft, beispielsweise coaxial zur Drehachse 13. Der zweite Kanalabschnitt 55 ist als eine von einer Stirnseite der Antriebswelle 12 her in diese

- 6 -

eingebraachte Längsbohrung, insbesondere in Form einer Sackbohrung, ausgebildet. Der zweite Kanalabschnitt 55 ist zur Stirnseite der Antriebswelle 12 hin mittels eines in diesen eingesetzten Verschlusselements 56 verschlossen. An den zweiten Kanalabschnitt 55 schliesst sich ein dritter Kanalabschnitt 57 an, der beispielsweise zumindest annähernd radial zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 verläuft und als eine vom Aussenmantel der Antriebswelle 12 her in diese eingebrachte Bohrung ausgebildet ist, die etwa bis zur Mitte der Antriebswelle 12 reicht und in den zweiten Kanalabschnitt 55 mündet. Der dritte Kanalabschnitt 57 mündet am Aussenmantel des Exzenterabschnitts 26 der Antriebswelle 12, vorzugsweise zumindest annähernd in der Mitte der Lagerstelle 30 des Übertragungselements 28. Von der Förderpumpe 140 geförderter Kraftstoff gelangt über die Schmierverbindung 170, den Kanal 52 sowie das Kanalsystem 54,55,57 in der Antriebswelle 12 zur Lagerstelle 30 des Übertragungselements 28 auf dem Exzenterabschnitt 26 der Antriebswelle 12 und tritt dort zu deren Schmierung aus.

Es kann vorgesehen sein, dass das Übertragungselement 28 direkt auf dem Exzenterabschnitt 26 gelagert ist. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass das Übertragungselement 28 über eine Lagerbuchse 58 auf dem Exzenterabschnitt 26 gelagert ist. Die Lagerbuchse 58 kann dabei wie in Figur 3 dargestellt einteilig ausgebildet sein oder wie in Figur 2 dargestellt zweiteilig. Die Lagerbuchse 58 ist dabei in zwei in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 nebeneinander angeordnete Teile geteilt, zwischen denen ein Spalt 59 vorhanden ist. Der Spalt 59 liegt vorzugsweise in einer Ebene, in der der dritte Kanalabschnitt 57 am Aussenmantel des Exzenterabschnitts 26 mündet. Durch die geteilte Lagerbuchse 58 wird die Schmierung der Lagerstelle 30 weiter verbessert, da sich der aus dem dritten Kanalabschnitt 57 austretende Kraftstoff besser in der Lagerstelle 30 verteilen kann.



- 7 -

Zusätzlich zur Lagerstelle 30 des Übertragungselements 28 auf dem Exzenterabschnitt 26 können auch eine oder beide Lagerstellen 14,16 der Antriebswelle 30 im Gehäuse 10 durch das Kanalsystem in der Antriebswelle 12 geschmiert werden. Der zweite Kanalabschnitt 55 setzt sich dabei in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 bis zur Lagerstelle 16 fort, wo sich ein vierter Kanalabschnitt 60 an diesen anschliesst. Der vierte Kanalabschnitt 60 verläuft beispielsweise zumindest annähernd radial zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 und ist als eine vom Aussenmantel der Antriebswelle 12 her in diese eingebrachte Bohrung ausgebildet, die etwa bis zur Mitte der Antriebswelle 12 reicht und in den zweiten Kanalabschnitt 55 mündet. Der vierte Kanalabschnitt 60 mündet am Aussenmantel der Antriebswelle 12, vorzugsweise zumindest annähernd in der Mitte der Lagerstelle 16 der Antriebswelle 12. Die Lagerbuchse 24 der Lagerstelle 16 kann einteilig oder wie vorstehend zur Lagerbuchse 58 beschrieben zweiteilig mit einem Spalt 25 zwischen den Teilen ausgebildet sein.

Weiterhin kann zusätzlich auch die Lagerstelle 14 der Antriebswelle 12 im Gehäuse 10 durch den von der Förderpumpe 140 über die Schmierverbindung 170 und den Kanal 52 geförderten Kraftstoff geschmiert werden. Der erste Kanalabschnitt 54 mündet dabei im Bereich der Lagerstelle 14 am Aussenmantel der Antriebswelle 12, vorzugsweise zumindest annähernd in der Mitte der Lagerstelle 14. Es muss dabei jedoch sichergestellt sein, dass Kraftstoff vom Kanal 52 durch die Lagerschale 22 der Lagerstelle 14 in den ersten Kanalabschnitt 54 gelangen kann. Hierzu kann die Lagerschale 22 wie in Figur 2 dargestellt und wie vorstehend zu der Lagerschale 58 erläutert zweigeteilt sein, wobei der Spalt 23 zwischen den Teilen der Lagerschale 22 in der Ebene der Mündung des ersten Kanalabschnitts 54 am Aussenmantel der Antriebswelle 12 angeordnet ist.

- 8 -

In Figur 4 ist eine modifizierte Ausführung der Lagerschale 22 dargestellt, bei der diese einteilig ausgebildet ist. Die Lagerschale 22 weist dabei in ihrem Innenmantel eine Ringnut 62 auf, die durch einen Einstich gebildet ist. Die Ringnut 62 ist zumindest annähernd in einer gemeinsamen Ebene mit der Mündung des Kanals 52 am Aussenmantel der Lagerbuchse 22 und der Mündung des ersten Kanalabschnitts 54 am Innenmantel der Lagerbuchse 22 angeordnet. Die Lagerbuchse 22 weist ausserdem wenigstens eine Bohrung 64 auf, die die Ringnut 62 mit dem Aussenmantel der Lagerbuchse 22 verbindet. Aus dem Kanal 52 kann Kraftstoff durch die Bohrung 64 sowie die Ringnut 62 in den ersten Kanalabschnitt 54 der Antriebswelle 12 gelangen.

Im Bereich der Lagerstellen 14,16 und 30 können jeweils Ablaufkanäle 66 im Gehäuse 10 vorgesehen sein, durch die Kraftstoff von den Lagerstellen wieder abfliessen kann.

## 5 Ansprüche

1. Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine, mit einem Gehäuse (10), in dem wenigstens ein Pumpenelement (32) angeordnet ist, das einen  
10 durch eine im Gehäuse (10) über wenigstens eine Lagerstelle (14,16) drehbar gelagerte Antriebswelle (12) über ein Übertragungselement (28) in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (34) aufweist, wobei die Antriebswelle (12) einen Exzenterabschnitt (26) aufweist, auf dem das  
15 Übertragungselement (28) über eine Lagerstelle (30) drehbar gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerstelle (30) des Übertragungselements (28) auf dem Exzenterabschnitt (26) der Antriebswelle (12) über ein durch die Antriebswelle (12) verlaufendes Kanalsystem (54,55,57) Kraftstoff zur  
20 Schmierung zugeführt wird.

2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungselement (28) über eine Lagerbuchse (58) auf dem Exzenterabschnitt (26) gelagert ist.

25

3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer Lagerstelle (16) der Antriebswelle (12) im Gehäuse (10) ebenfalls über das Kanalsystem (54,55,60) in der Antriebswelle (12) Kraftstoff  
30 zur Schmierung zugeführt wird, wobei die Antriebswelle (12) an der wenigstens einen Lagerstelle (16) vorzugsweise über eine Lagerbuchse (24) im Gehäuse (10) gelagert ist.

4. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbuchse (22,24,58) des Übertragungselements (28) und/oder der Antriebswelle (12) in  
35

- 10 -

zwei in Richtung der Drehachse (13) der Antriebswelle (12) nebeneinander angeordnete Teile geteilt ist, zwischen denen ein Spalt (23,25,59) vorhanden ist.

5 5. Hochdruckpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (23,25,59) zwischen den Teilen der Lagerbuchse (22,24,58) in einer Ebene zumindest annähernd radial zur Drehachse (13) der Antriebswelle (12) angeordnet ist, in der das Kanalsystem (54,55,57) am Aussenmantel der  
10 Antriebswelle (12) mündet.

6. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalsystem einen am Aussenmantel der Antriebswelle (12) mündenden ersten Kanalabschnitt (54)  
15 aufweist, in den durch einen im Gehäuse (10) verlaufenden Kanal (52) Kraftstoff zugeführt wird, einen sich an den ersten Kanalabschnitt (54) anschliessenden, zumindest im wesentlichen in Richtung der Drehachse (13) der Antriebswelle (12) verlaufenden zweiten Kanalabschnitt (55)  
20 und wenigstens einen sich an diesen anschliessenden, am Aussenmantel der Antriebswelle (12) an der Lagerstelle (30) des Übertragungselements (28) mündenden dritten Kanalabschnitt (57).

25 7. Hochdruckpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der im Gehäuse (10) verlaufende Kanal (52) an einer Lagerstelle (14) der Antriebswelle (12) mündet, an der die Antriebswelle (12) über eine Lagerbuchse (22) im Gehäuse (10) gelagert ist, dass der erste Kanalabschnitt (54) in der  
30 Lagerbuchse (22) am Aussenmantel der Antriebswelle (12) mündet und dass dessen Verbindung mit dem im Gehäuse (10) verlaufenden Kanal (52) durch die Lagerbuchse (22) hindurch erfolgt.

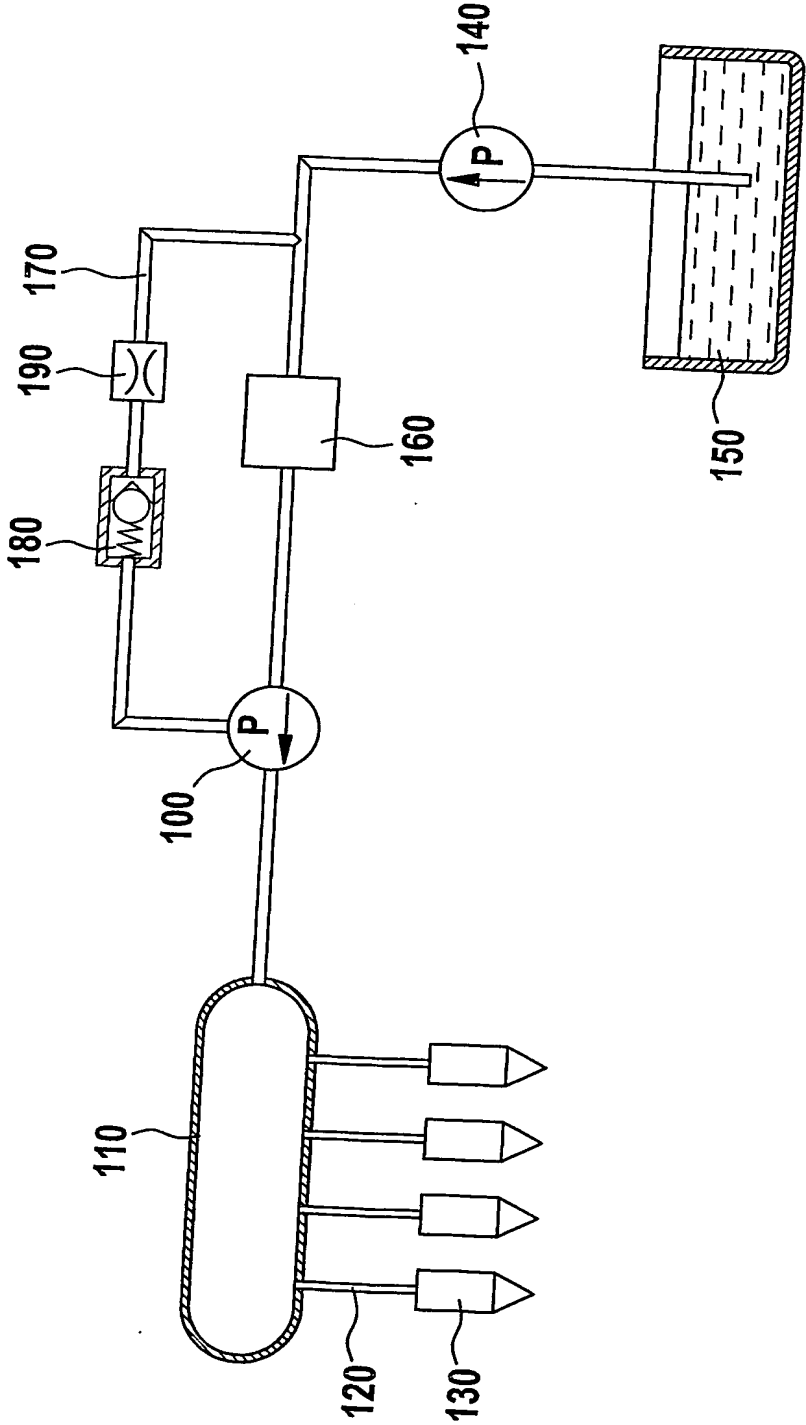
35 8. Hochdruckpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbuchse (22) in ihrem Innenmantel eine Ringnut

- 11 -

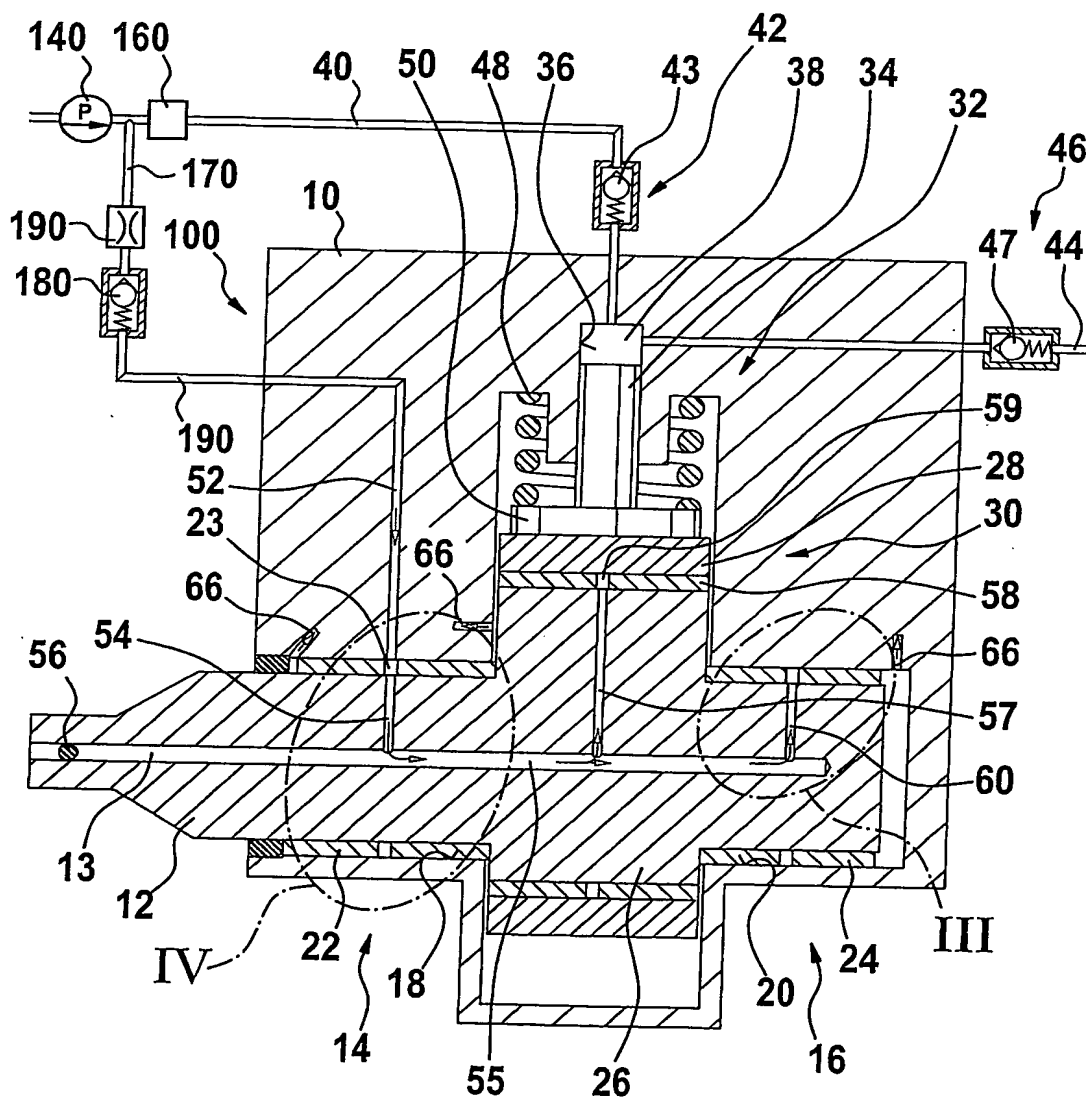
(62) aufweist, die in einer radialen Ebene bezüglich der Drehachse (13) der Antriebswelle (12) angeordnet ist, in der das Kanalsystem (54) am Aussenmantel der Antriebswelle (12) mündet und die vorzugsweise über wenigstens eine Bohrung (64) in der Lagerbuchse (22) mit dem Aussenmantel der Lagerbuchse (22) verbunden ist.

9. Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine mit einer Hochdruckpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochdruckpumpe (100) Kraftstoff durch eine Förderpumpe (140) zugeführt wird, dass ein Teil des von der Förderpumpe (140) geförderten Kraftstoffs über eine Schmierverbindung (170) dem Kanalsystem (54,55,57,60) zugeführt und dass in der Schmierverbindung (170) vorzugsweise ein zum Kanalsystem (54,55,57,60) hin öffnendes Druckventil (180) und/oder eine Drosselstelle (190) angeordnet ist.

Fig. 1



**Fig. 2**



3 / 3

Fig. 3

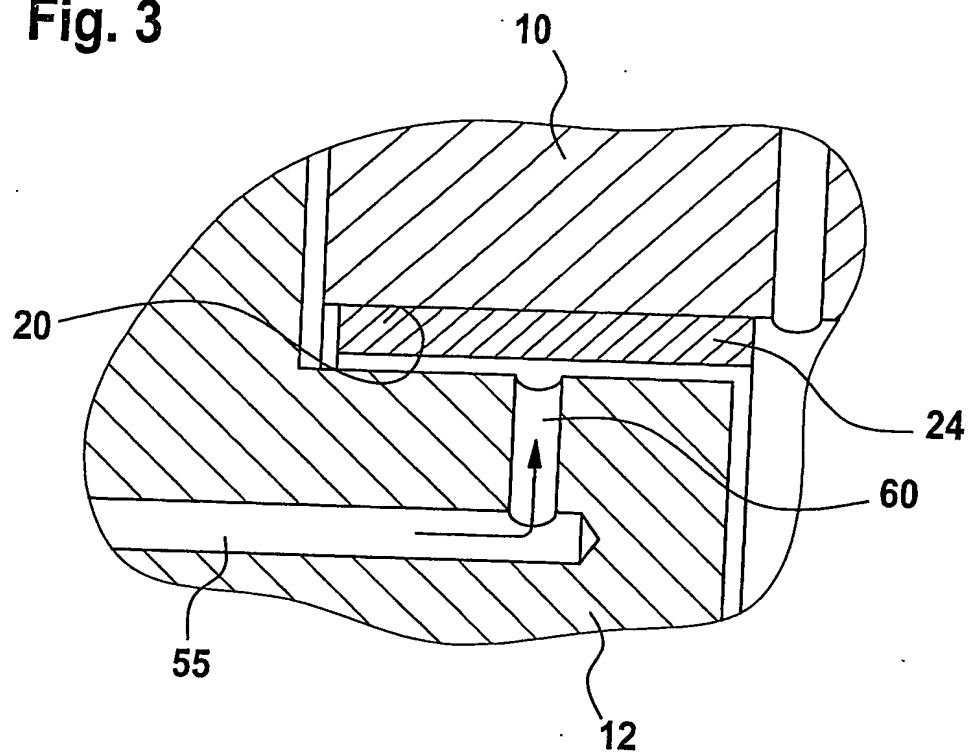
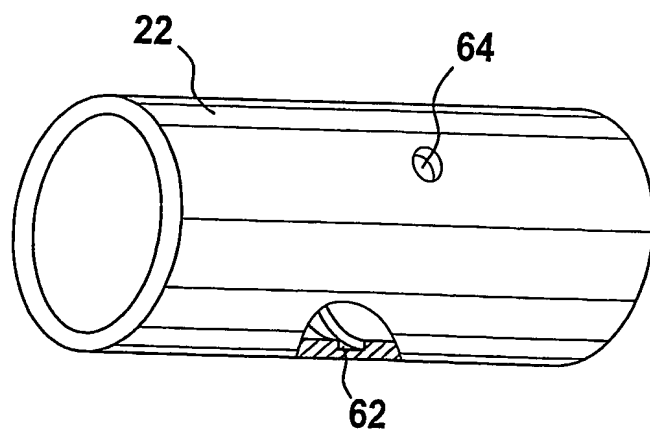


Fig. 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04134

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 24 064 A (HYDRAULIK RING GMBH) 30 November 2000 (2000-11-30) column 4, line 62 -column 5, line 17	1-9
A	DE 100 12 306 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 September 2001 (2001-09-27) column 1, line 36 -column 2, line 2	1,9
A	DE 198 48 035 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20 April 2000 (2000-04-20) column 1, line 35 -column 2, line 2	1,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2004

Date of mailing of the international search report

07/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fistas, N

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04134

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19924064	A	30-11-2000	DE 19924064 A1	30-11-2000
DE 10012306	A	27-09-2001	DE 10012306 A1	27-09-2001
			GB 2361048 A ,B	10-10-2001
			JP 2001263190 A	26-09-2001
DE 19848035	A	20-04-2000	DE 19848035 A1	20-04-2000
			WO 0023711 A1	27-04-2000
			DE 59904114 D1	27-02-2003
			EP 1121531 A1	08-08-2001
			JP 2003527516 T	16-09-2003
			US 6457957 B1	01-10-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04134

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F04B1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 24 064 A (HYDRAULIK RING GMBH) 30. November 2000 (2000-11-30) Spalte 4, Zeile 62 -Spalte 5, Zeile 17 ----	1-9
A	DE 100 12 306 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. September 2001 (2001-09-27) Spalte 1, Zeile 36 -Spalte 2, Zeile 2 ----	1,9
A	DE 198 48 035 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20. April 2000 (2000-04-20) Spalte 1, Zeile 35 -Spalte 2, Zeile 2 -----	1,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fistas, N

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04134

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19924064	A	30-11-2000	DE	19924064 A1			30-11-2000	
DE 10012306	A	27-09-2001	DE	10012306 A1			27-09-2001	
			GB	2361048 A ,B			10-10-2001	
			JP	2001263190 A			26-09-2001	
DE 19848035	A	20-04-2000	DE	19848035 A1			20-04-2000	
			WO	0023711 A1			27-04-2000	
			DE	59904114 D1			27-02-2003	
			EP	1121531 A1			08-08-2001	
			JP	2003527516 T			16-09-2003	
			US	6457957 B1			01-10-2002	